

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-164933

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 10-335897

(71)Applicant : NIPPON DENYO

(22)Date of filing : 26.11.1998

(72)Inventor : SANKI MOTOYOSHI

HIRAIWA TAKEHISA

SAKAE MASAOKI

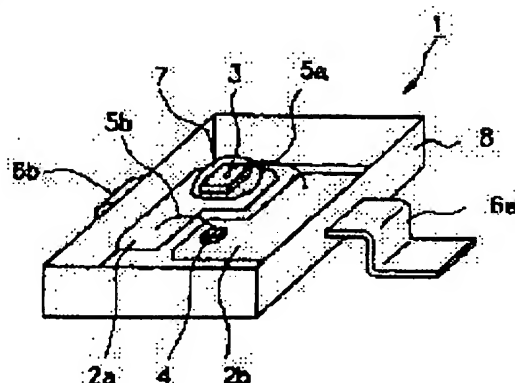
NAKANE TADAAKI

## (54) LIGHT SOURCE DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable representation of white color display without the use of semiconductor light emitting elements of colors R, G and B by avoiding electrical shocks such as static electricity, thus realizing its ease of handleability and reduced power consumption.

**SOLUTION:** In a light source device 1, including a semiconductor light-emitting element 3 made of an InGaAlP-, InGaAlN- or InGaN-based material, the element 3 is mounted on a pattern 2a of a lead frame for the element 3 and at its cathode side die-bonded thereto, and a bonding wire 5b extending from an anode of a rectifying element 4 is also wire-bonded thereto. The rectifying element 4 is mounted onto a pattern 2b and die-bonded at its anode thereto, and a bonding wire 5a extended from an anode of the element 3 is also wire-bonded thereto. Thereby the rectifying element 4 is connected in parallel to the element 3 and with reversed polarity thereto. Resin 7, having wavelength converting material mixed thereinto, is provided so as to cover the element 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.07.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Partial English Translation of Japanese Patent Laying-Open No. 2000-164933

[0028] Mold case 8 is formed to have a concave shape, by mixing white powders composed of barium titanate or the like with an insulating material such as liquid crystal polymer composed of denatured polyamide, polybutylene terephthalate, or aromatic polyester.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-164933

(P2000-164933A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01L 33/00

識別記号

F I

H01L 33/00

テマコード (参考)

N 5 F 0 4 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335897

(22) 出願日 平成10年11月26日 (1998.11.26)

(71) 出願人 391013955

日本デンヨー株式会社

東京都府中市浅間町3-9-11

(72) 発明者 参木 基至

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨ

一株式会社内

(72) 発明者 平岩 武久

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨ

一株式会社内

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 教光 (外1名)

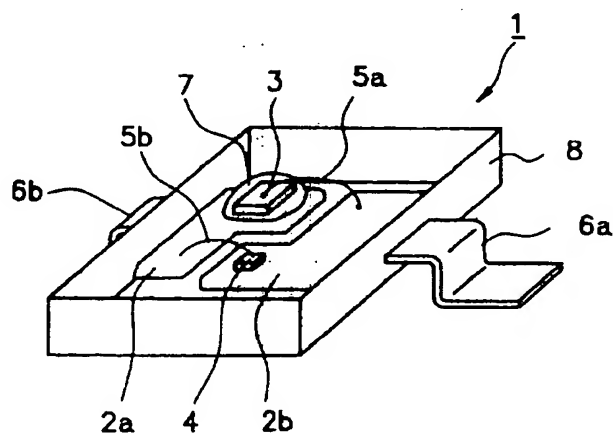
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【課題】 静電気等の電氣的ショックを回避し、白色表示時にRGBの各色の半導体発光素子を用いずに表現でき、取扱の容易性、消費電力の低減等を図る。

【解決手段】 InGaAlP系、InGaAlN系、InGaN系のいずれかの半導体発光素子3からなる光源装置1において、リードフレームで成形した半導体発光素子3のパターン2aには、半導体発光素子3のカソード側が載置されてダイボンドされるとともに、整流素子4のアノード側からのボンディングワイヤ5bがワイヤーボンディングされる。パターン2bには、整流素子4のカソード側が載置されてダイボンドされるとともに、半導体発光素子3のアノード側からのボンディングワイヤ5aがワイヤーボンディングされる。これにより、整流素子4は半導体発光素子3に対して逆極性に並列接続される。半導体発光素子3を覆うように波長変換材料混入樹脂7が被着される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系のいずれかの半導体発光素子からなる光源装置において、  
前記半導体発光素子を載置するパターン上または／および電気配線パターン上に前記半導体発光素子に対して整流素子を逆極性に並列接続することを特徴とする光源装置。

【請求項 2】 前記パターンは、セラミック基板、液晶ポリマー樹脂基板、ガラス布エポキシ樹脂基板のいずれかの基板上に形成するか、金属薄板からなるリードフレームで形成することを特徴とする請求項 1 記載の光源装置。

【請求項 3】 前記半導体発光素子および前記整流素子は、前記パターン上に透明樹脂または波長変換材料混入樹脂で被着することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、 $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系の半導体発光素子等の取扱い等に対し、静電気等の電氣的ショックを回避し、取扱の容易な半導体発光素子の実現を可能にする光源装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の半導体発光素子は、発光色に対応した例えば  $\text{GaP}$ 、 $\text{GaAsP}$ 、 $\text{GaAlAs}$  のような 2 元素や 3 元素からなる物が多かったが、近年では、例えば  $\text{InGaAlP}$  や  $\text{InGaAlN}$  のような 4 元素からなる半導体発光素子が普及しており、各  $\text{In}$  や  $\text{Ga}$  および  $\text{Al}$  等の元素比率をコントロールすることによって各種の発光色を出力させている。

【0003】 特に、これら  $\text{InGaAlP}$  系や  $\text{InGaAlN}$  系の半導体発光素子は有機金属気相成長法 (MOCVD) により製作されており、 $n$  型層上に活性層を中心にダブルヘテロ構造からなることが知られている。

【0004】 そして、この種の従来の  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系の化合物からなる半導体発光素子は、リード端子を導電性ウレタンボードに差し込んだり、帯電防止シートや帯電防止袋等で包装することにより静電気等に対する対策が採られている。

【0005】 また、従来の  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系の化合物からなる半導体発光素子を実装等で取り扱う時には、作業台に導電性マットを敷設したり、作業員の腕に帯電防止用グランド腕輪等を取付ける等の対応がなされている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の有機金属気相成長法で製作した  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系の化合物からなる半導体発光素

子等は、 $n$  型層上に活性層を中心にダブルヘテロ構造に伴い静電気などの注意が必要であり、中でも特に発光色が青色や青緑色等の半導体発光素子は活性層等が非常に薄いため静電気により発光層を破壊してしまう課題がある。

【0007】 また、従来の  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系の化合物からなる半導体発光素子は、静電気等の対策としてリード端子を導電性ウレタンボードに差し込んだり、帯電防止シートや帯電防止袋等で包装しなければ成らない課題がある。

【0008】 さらに、従来の  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系の化合物からなる半導体発光素子の取扱い時には、作業台に導電性マットを敷設したり、作業員の腕に帯電防止用グランド腕輪等を取付けて対処しなければならない課題がある。

【0009】 本発明はこのような課題を解決するためなされたもので、 $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系のいずれかの化合物からなる半導体発光素子の取扱を容易にし、静電気等の電氣的ショックによる不良を低減し、安定した光源装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る  $\text{InGaAlP}$  系、 $\text{InGaAlN}$  系、 $\text{InGaN}$  系のいずれかの半導体発光素子からなる光源装置は、半導体発光素子を載置するパターン上または／および電気配線パターン上に半導体発光素子に対して整流素子を逆極性に並列接続することを特徴とする。

【0011】 請求項 1 に係る光源装置は、半導体発光素子を載置するパターン上または／および電気配線パターン上に半導体発光素子に対して整流素子を逆極性に並列接続するので、 $n$  層からなるカソード側に静電気等の高電荷が加わっても逆極性に並列接続した整流素子に流れることによって半導体発光素子に電流が流れない。

【0012】 また、請求項 2 に係る光源装置は、パターンをセラミック基板、液晶ポリマー樹脂基板、ガラス布エポキシ樹脂基板のいずれかの基板上に形成するか、金属薄板からなるリードフレームで形成することを特徴とする。

【0013】 請求項 2 に係る光源装置は、パターンをセラミック基板、液晶ポリマー樹脂基板、ガラス布エポキシ樹脂基板のいずれかの基板上に形成するか、金属薄板からなるリードフレームで形成するので、どんな形状にでも対応できる。

【0014】 さらに、請求項 3 に係る光源装置は、半導体発光素子および整流素子をパターン上に透明樹脂または波長変換材料混入樹脂で被着することを特徴とする。

【0015】 請求項 3 に係る光源装置は、半導体発光素子および整流素子をパターン上に透明樹脂または波長変換材料混入樹脂で被着するので、半導体発光素子と整流

(3)

特開 2000-164933

3

素子とをより接着強度を増すことができるとともに波長変換材料により半導体発光素子の発光色を換えることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図に基づき説明する。なお、本発明は、セラミック基板、液晶ポリマー樹脂基板、ガラス布エポキシ樹脂基板のいずれかの基板上に形成されるか、金属薄板からなるリードフレームで形成される半導体発光素子の載置パターン上または／および電気配線パターン上に半導体発光素子に対して整流素子を逆極性に並列接続し、これらを透明樹脂または波長変換材料混入樹脂で被着して静電気等の電気的ショックを回避でき、少ない半導体発光素子で白色光等を得られる光源装置を提供するものである。

【0017】図1は、本発明に係る光源装置の第1実施の形態を示す全体図である。図1に示すように、第1実施の形態の光源装置1は、インジェクションないしトランスファーモールドタイプのものであり、パターン2a、2b、半導体発光素子3、整流素子4、ボンディングワイヤ5a、5b、リード端子6a、6b、波長変換材料混入樹脂7およびモールドケース8から構成されている。

【0018】パターン2aおよび2bは、インサート成形によって樹脂にパターン形状を形成した燐青銅材等からなるリードフレームを挿入してリードフレーム上に成形されている。パターン2aには、半導体発光素子3のカソード側が載置され、ペースト半田や導通粒子（フィラ）混入の樹脂等により半導体発光素子3がダイボンディングされているとともに、整流素子4のアノード側からのボンディングワイヤ5bがワイヤーボンディングされている。

【0019】パターン2bには、整流素子4のカソード側が載置され、ペースト半田や導粒子（フィラ）混入の樹脂等により整流素子4がダイボンディングされているとともに、半導体発光素子3のアノード側からのボンディングワイヤ5aがワイヤーボンディングされている。

【0020】半導体発光素子3は、n型層上に活性層を中心にダブルヘテロ構造からなるInGaAlP系、InGaAlN系、InGaN系のいずれかの化合物の半導体発光素子であり、有機金属気相成長法等で製作されている。半導体発光素子3は、n型層の下に設けたカソード電極側がパターン2a上に載置されてダイボンディングされており、さらに図示しない発光した光を透過する層上に設けたアノード電極側からボンディングワイヤ5bでパターン2bにワイヤーボンディングされている。

【0021】整流素子4は、半導体発光素子3に対して逆極性に並列接続するために、カソード電極側がパターン2b上に載置されダイボンディングされており、アノード電極側からボンディングワイヤ5bでパターン2aにワイヤーボンディングされている。これにより、静電気等の

4

電気的ショックによって半導体発光素子3の絶縁層や発光を行う活性層を中心とした部分の絶縁破壊を回避している。

【0022】また、特に本発明に係る光源装置の対象半導体発光素子であるInGaAlP系、InGaAlN系、InGaN系の化合物の半導体発光素子等は静電気等に弱い、これら対象半導体発光素子以外でも近年半導体発光素子の微少化が進むにつれ、これら整流素子の逆極性に並列接続することにより静電気による絶縁破壊を回避する事が可能である。

【0023】ボンディングワイヤ5aは金線等からなり、半導体発光素子3のアノード電極とパターン2bとをボンダによって電気的に接続している。また、同様にボンディングワイヤ5bも金線等からなり、整流素子4のアノード電極とパターン2aとをボンダによって電気的に接続している。

【0024】リード端子6a、6bは、導電性および弾性力のある燐青銅等の銅合金材等からなるリードフレームをモールドケース8から直接取り出して形成されている。リード端子6aは、パターン2bと電気的に接続されて半導体発光素子3のアノード電極側と等しく、本発明の光源装置としての陽極（+）として使用されるように構成される。

【0025】リード端子6bは、パターン2aと電気的に接続されて半導体発光素子3のカソード電極側と等しく、本発明の光源装置としての陰極（-）として使用されるように構成される。

【0026】波長変換材料混入樹脂7は、無色透明なエポキシ樹脂等は無機系の蛍光顔料や有機系の蛍光染料等からなる波長変換材料を混入させたものであり、半導体発光素子3を覆うように被着される。波長変換材料混入樹脂7は、例えば緑色発光の半導体発光素子3からの光を赤色蛍光顔料や赤色蛍光染料を混入した樹脂に投射すると黄色系の光が得られ、青色発光の半導体発光素子3からの光を緑色蛍光顔料や緑色蛍光染料を混入した樹脂に投射すると青緑色の光が得られる。

【0027】また、青色発光の半導体発光素子3からの光を(Y, Gd)<sub>3</sub>(Al, Ga)<sub>5</sub>O<sub>12</sub>等のYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系等からなる橙色蛍光顔料や橙色蛍光染料を混入した樹脂に投射すると白色の光が得られる。

【0028】モールドケース8は、変成ポリアミド、ポリブチレンテレフタレートや芳香族系ポリエステル等からなる液晶ポリマなどの絶縁性の有る材料に、チタン酸バリウム等の白色粉体を混入させて凹状に成形されている。

【0029】また、モールドケース8は、光の反射性と遮光性の良いチタン酸バリウム等の白色粉体によって半導体発光素子3の側面側から出光する光を効率良く反射し、図示しないテーパ状の凹面により上方に射出すると

ともに、本発明の光源装置 1 の発光した光を外部に漏れない様に遮光する。

【0030】さらに、図示しないが、モールドケース 8 内には、ボンディングワイヤ 5 a、5 b、半導体発光素子 3、整流素子 4 およびパターン 2 a、2 b 等の保護のために無色透明なエポキシ樹脂等が充填されている。

【0031】なお、モールドケース 8 内には、半導体発光素子 3 の発光色を判別できるように発光色と同色に着色した透明なエポキシ樹脂等を充填することもできる。

【0032】次に、図 2 は本発明に係る光源装置の第 2 実施の形態を示す全体図である。なお、図 1 に示す第 1 実施の形態の光源装置と略同等の構成要素に同一番号を付して説明する。

【0033】図 2 に示すように、第 2 実施の形態の光源装置 1 は、チップタイプのものであり、パターン 2 a、2 b、半導体発光素子 3、整流素子 4、ボンディングワイヤ 5 a、5 b、端子電極 6 a、6 b、波長変換材料混入樹脂 7、基板 8 および出光モールド部 9 から構成されている。

【0034】パターン 2 a および 2 b は、セラミック基板、液晶ポリマー樹脂、ガラス布エポキシ樹脂基板のいずれかの基板上に真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、CVD（化学蒸着）、エッチング（ウェット、ドライ）等により電気的接続をするパターン形状に形成されており、金属メッキを施した後、さらに金や銀等の貴金属メッキを施し、端子電極 6 a、6 b に電気的に接続される。

【0035】パターン 2 a には、半導体発光素子 3 のカソード側が載置され、ペースト半田や導通粒子（フィラ）混入の樹脂等により半導体発光素子 3 がダイボン

【0036】パターン 2 b には、整流素子 4 のカソード側が載置され、ペースト半田や導通粒子（フィラ）混入の樹脂等によりダイボン

【0037】半導体発光素子 3 は、n 型層上に活性層を中心にダブルヘテロ構造からなる InGaAlP 系、InGaAlN 系、InGaN 系の化合物の半導体発光素子であり、有機金属気相成長法等で製作されている。半導体発光素子 3 は、n 型層の下に設けたカソード電極側がパターン 2 a 上に載置されダイボン

【0038】整流素子 4 は、半導体発光素子 3 に対して逆極性に並列接続するために、カソード電極側がパターン 2 b 上に載置されダイボン

ヤーボンディングされている。これにより、静電気等の電気的ショックによって半導体発光素子 3 の絶縁層や発光を行う活性層を中心とした部分の絶縁破壊を回避している。

【0039】また、特に本発明に係る光源装置の対象半導体発光素子である InGaAlP 系、InGaAlN 系、InGaN 系の化合物の半導体発光素子等は静電気等に弱い、これら対象以外の半導体発光素子でも近年半導体発光素子の微少化が進むにつれ、これら整流素子の逆極性に並列接続することにより静電気による絶縁破壊を回避する事が可能である。

【0040】ボンディングワイヤ 5 a は金線等からなり、半導体発光素子 3 のアノード電極とパターン 2 b とをボンダによって電気的に接続している。また、同様にボンディングワイヤ 5 b も金線等からなり、整流素子 4 のアノード電極とパターン 2 a とをボンダによって電気的に接続している。

【0041】端子電極 6 a、6 b は、基板 8 の端部に電気伝導性の良い金属等で厚く金属メッキをしたり導電性および弾性力のある燐青銅材等を機械的に取付けることにより形成される。

【0042】端子電極 6 a は、パターン 2 b と電気的に接続されて半導体発光素子 3 のアノード電極側と等しく、本発明の光源装置としての陽極（+）として使用されるように構成される。

【0043】端子電極 6 b は、パターン 2 a と電気的に接続されて半導体発光素子 3 のカソード電極側と等しく、本発明の光源装置としての陰極（-）として使用されるように構成される。

【0044】波長変換材料混入樹脂 7 は、無色透明なエポキシ樹脂やシリコン樹脂等に無機系の蛍光顔料や有機系の蛍光染料等からなり波長変換材料を混入させたものであり、半導体発光素子 3 を覆うように被着される。波長変換材料混入樹脂 7 は、例えば緑色発光の半導体発光素子 3 からの光を赤色蛍光顔料や赤色蛍光染料を混入した樹脂に投射すると黄色系の光が得られ、青色発光の半導体発光素子 3 からの光を緑色蛍光顔料や緑色蛍光染料を混入した樹脂に投射すると青緑色系の光が得られる。

【0045】また、青色発光の半導体発光素子 3 からの光を (Y, Gd)<sub>3</sub>(Al, Ga)<sub>5</sub>O<sub>12</sub> 等の YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系等からなる橙色蛍光顔料や橙色蛍光染料を混入した樹脂に投射すると白色の光が得られる。

【0046】基板 8 は、電気絶縁性に優れたセラミック基板、液晶ポリマー樹脂基板、ガラス布エポキシ樹脂基板等からなり、表面にパターン 2 a、2 b が形成される。セラミック基板からなる基板 8 は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> や SiO<sub>2</sub> を主成分とし、さらに ZrO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、TiC、SiC および Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 等との化合物からなり、耐

熱性や硬度、強度に優れ、白色系の表面を持ち、半導体発光素子3からの発光された光を効率良く反射する。

【0047】また、液晶ポリマー樹脂やガラス布エポキシ樹脂からなる基板8は、液晶ポリマーやガラス布エポキシ樹脂などの絶縁性の有る材料に、チタン酸バリウム等の白色粉体を混入または塗布させて成形し、半導体発光素子3からの発光された光を効率良く反射する。

【0048】なお、基板8としては、珪素樹脂、紙エポキシ樹脂、合成繊維布エポキシ樹脂および紙フェノール樹脂等の積層板や変成ポリアミド、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネートや芳香族系ポリエステル等からなる板にパターン印刷を施したものでも使用可能である。

【0049】出光モールド部9は、無色透明なエポキシ樹脂からなり、矩形状に成型され、半導体発光素子3の発光層からの光（上部のアノード側や側面の4方）を効率良く出射する。また、出光モールド部9は、ボンディングワイヤ5a、5b、半導体発光素子3、整流素子4およびパターン2a、2b等を保護している。

【0050】なお、出光モールド部9は、半導体発光素子3の発光色を判別できるように発光色と同色に着色した透明なエポキシ樹脂等を用いても良い。

【0051】また、出光モールド部9は、ここでは図示しないが、光線が一方向性になるドーム型等、目的や仕様に合った自由な形状に形成することができる。

【0052】次に、図3～図5は上記実施の形態の光源装置における整流素子の接続図である。図3(a)は半導体発光素子と整流素子とを各々のパターンに載置した平面図、図3(b)は図3(a)の側面図、図4(a)は整流素子を2つのパターン間に載置した平面図、図4(b)は図4(a)の側面図、図5(a)は2つのパターンのうち片方のパターンに半導体発光素子と整流素子を載置した平面図、図5(b)は図5(a)の側面図である。

【0053】図3(a)、(b)は一般的に行われる接続方法であり、基板8またはインサート成形樹脂上に形成したパターン2a上に半導体発光素子3がペースト半田10等でダイボンドされるとともに、整流素子4のアノード側からのボンディングワイヤ5bがワイヤーボンディングされる。また、パターン2b上に整流素子4がダイボンドされるとともに、半導体発光素子3のアノード側からのボンディングワイヤ5aがワイヤーボンディングされる。

【0054】図4(a)、(b)では、基板8またはインサート成形樹脂上に形成したパターン2a上に半導体発光素子3がペースト半田10等でダイボンドされ、パ

ターン2b上に半導体発光素子3のアノード側からのボンディングワイヤ5aがワイヤーボンディングされる。また、ベアチップからなる整流素子4は、パターン2a、2b間に載置され、ペースト半田10b等を用いてフェイスダウンボンディングによりアノード側がパターン2aに、カソード側がパターン2bに接続される。

【0055】なお、図4(a)、(b)に示す接続方法は、図面では広げて描いたが、ボンディングワイヤ5aの下方に整流素子4を載置し、パターン幅を小さくできる方法である。

【0056】図5(a)、(b)では、基板8またはインサート成形樹脂上に形成したパターン2a上に半導体発光素子3のカソード側と整流素子4のアノード側とがペースト半田10等でダイボンドされ、パターン2b上に半導体発光素子3のアノード側と整流素子4のカソード側とがボンディングワイヤ5a、5bによりワイヤーボンディングされている。この接続方法によれば、片側（例えばパターン2b側）のパターンを小さくすることができる。

【0057】

【実施例】次に、本発明に係る光源装置を実施例について説明する。図6(a)は青色発光の半導体発光素子に順電圧を印加する接続図であり、整流素子を逆極性で並列に挿入した場合と半導体発光素子のみの場合との絶縁破壊の耐圧試験の結果を表1に示す。

【0058】また、図6(b)は青色発光の半導体発光素子に逆電圧に印加する接続図であり、整流素子を逆極性で並列に挿入した場合と半導体発光素子のみの場合との絶縁破壊の耐圧試験の結果を表2に示す。

【0059】なお、この実施例の青色発光の半導体発光素子としては、豊田合成(株)のE1C00-1BA01を用いた。

【0060】この実施にあたって、カットオフ電流を1mAとし、各順電圧および逆電圧を10.0V～5000V掛け半導体発光素子の逆電流IRが最大定格10μAを越えた時(～∞)とする。

【0061】また、試験試料数は、半導体発光素子に整流素子を逆極性で並列に挿入した場合と半導体発光素子のみの場合を各5つとした。

【0062】試験結果は、下記表1及び表2に示すように、順電圧を掛けた場合には問題なく、逆電圧を掛けた場合に整流素子が無い時には数百V程度で半導体発光素子の逆電流の最大定格10μAを越えてしまう。

【0063】

【表1】

単位:  $\mu A$ 

| 電圧 (V) | 整流素子 無 |     |     |     |     | 整流素子 有 |     |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|
|        | 1      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6      | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 初 期 値  | 0.2    | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| 100V   | 0.1    | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1    | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 200V   | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2    | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| 300V   | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1    | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 400V   | 0.0    | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1    | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| 500V   | 0.0    | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1    | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.1 |
| 1000V  | 0.1    | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0    | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 |
| 1500V  | 0.0    | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| 2000V  | 0.1    | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.1    | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.2 |
| 2500V  | 0.1    | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1    | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 |
| 3000V  | 0.2    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1    | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 4000V  | 0.0    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1    | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| 5000V  | 0.1    | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0    | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.2 |

【0064】

【表2】

単位:  $\mu A$ 

| 電圧 (V) | 整流素子 無 |     |     |     |     | 整流素子 有 |     |     |     |     |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|
|        | 1      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6      | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 初 期 値  | 0.2    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1    | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 100V   | 0.1    | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1    | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 200V   | 0.1    | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1    | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 300V   | 0.1    | 故障  | 故障  | 故障  | 故障  | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 400V   | 故障     |     |     |     |     | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 500V   |        |     |     |     |     | 0.2    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 1000V  |        |     |     |     |     | 0.2    | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.1 |
| 1500V  |        |     |     |     |     | 0.2    | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 2000V  |        |     |     |     |     | 0.1    | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| 2500V  |        |     |     |     |     | 0.2    | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| 3000V  |        |     |     |     |     | 0.2    | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.1 |
| 4000V  |        |     |     |     |     | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |
| 5000V  |        |     |     |     |     | 0.1    | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 |

【0065】このように、半導体発光素子に逆並列に整流素子を接続することにより、静電気による絶縁破壊を回避する事ができる。

【0066】

【発明の効果】以上のように、請求項1に係る光源装置は、半導体発光素子を搭載するパターン上または／および電気配線パターン上に半導体発光素子に対して整流素子を逆極性に並列接続するので、n層からなるカソード側に静電気等の高電荷が加わっても逆極性に並列接続した整流素子に流れる。これにより、半導体発光素子に電流が流れないので、半導体発光素子の絶縁破壊を回避でき、これらの素子の取扱いが容易になるとともに導電性ウレタンボード、帯電防止シートや帯電防止袋等を必要とせず経済性に優れ、さらに歩留りの向上が図られる。

【0067】請求項2に係る光源装置は、パターンをセラミック基板、液晶ポリマー樹脂基板、ガラス布エポキシ樹脂基板のいずれかの基板上に形成するか、金属薄板からなるリードフレームで形成するので、どんな形状にでも対応でき、用途に適した色々な分野への利用が可能となり、産業の発展に貢献できる。

【0068】請求項3に係る光源装置は、半導体発光素子および整流素子をパターン上に透明樹脂または波長変換材料混入樹脂で被着するので、半導体発光素子と整流素子とをより接着強度を増すことができるとともに波長変換材料により半導体発光素子の発光色を換えることができ、フルカラー表示や白色表示時にRGBの各色の半導体発光素子を用いずに表現出来るので、消費電力の低減等コストパフォーマンスにすぐれる。

【0069】このように、セラミック、液晶ポリマー樹

脂等の基板やリードフレームのパターン上に載置するInGaAlP系、InGaAlN系、InGaN系のいずれかからなる半導体発光素子に対して整流素子を逆極性に並列接続し、これらを透明樹脂や波長変換材料混入樹脂で被着するので、静電気等の電氣的ショックを回避でき、取扱を容易にし、静電気対策を必要とせず、さらに消費電力の低減など経済性、作業性に優れた光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光源装置の第1実施の形態を示す全体図

【図2】本発明に係る光源装置の第2実施の形態を示す全体図

【図3】(a)半導体発光素子と整流素子とを各々のパターンに載置したときの接続構成を示す平面図

(b) (a)の側面図

【図4】(a)整流素子を2つのパターン間に載置したときの接続構成を示す平面図

(b) (a)の側面図

【図5】(a)2つのパターンのうち片方のパターンに半導体発光素子と整流素子を載置したときの接続構成を示す平面図

(b) (a)の側面図

【図6】(a)青色発光の半導体発光素子に順電圧を印加する接続図

(b)青色発光の半導体発光素子に逆電圧を印加する接続図

【符号の説明】

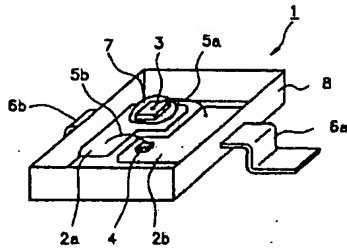
1…光源装置、2a、2b…パターン、3…半導体発光



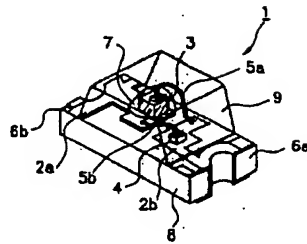
素子、4…整流素子、5a、5b…ボンディングワイヤ、6a、6b…リード端子、端子電極、7…波長変換

材料混入樹脂、8…モールドケース、基板、9…出光モールド部。

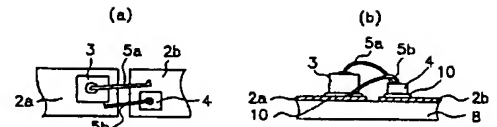
【図 1】



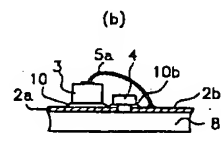
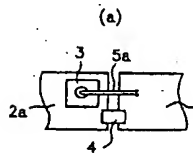
【図 2】



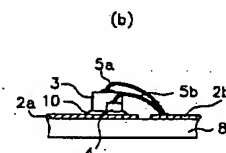
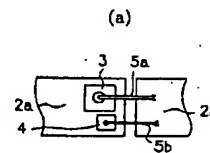
【図 3】



【図 4】

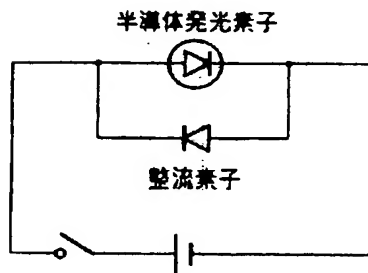


【図 5】

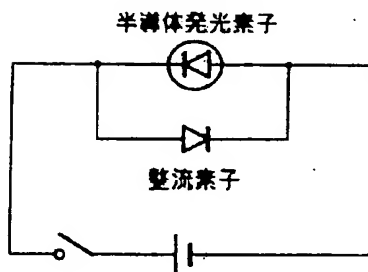


【図 6】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 寒河江 正明

東京都多摩市永山 6-22-6 日本デンヨ  
一株式会社内

(72)発明者 中根 忠明

東京都多摩市永山 6-22-6 日本デンヨ  
一株式会社内

Fターム(参考) 5F041 AA14 AA21 DA43 EE25